



PREFEITURA MUNICIPAL
DE QUEVEDOS

2023

LAUDO TÉCNICO DE DURABILIDADE DE PNEUS



Sustembio
Serviços Ambientais



Eng. Mecânico Marcelo Soriano
Sustembio Serviços Ambientais
4/8/2023

LAUDO TÉCNICO DE DURABILIDADE DE PNEUS

1. INTRODUÇÃO

O presente laudo técnico tem como finalidade apresentar uma análise aprofundada sobre a durabilidade dos pneus e seu ciclo de vida útil. Esses fatores são preponderantes para a determinação do momento em que é necessário efetuar a troca dos pneus, afetando diretamente o período de utilização efetiva do produto. Além disso, discutiremos como o ciclo de vida útil dos pneus impacta diretamente nos custos recorrentes relacionados à aquisição de novos pneus.

Durabilidade dos Pneus:

A durabilidade dos pneus é o principal parâmetro que determina a sua vida útil e eficiência ao longo do tempo de uso. Este indicador está diretamente associado ao desgaste dos componentes do pneu durante a sua rodagem. Através de testes laboratoriais e análises técnicas, pode-se determinar a expectativa de vida de um pneu em condições normais de uso e de acordo com a carga e velocidade suportadas.

Ciclo de Vida Útil de um Pneu:

O ciclo de vida útil de um pneu abrange desde o momento de sua fabricação até a necessidade de ser substituído devido ao desgaste excessivo ou deterioração. Compreender esse ciclo é essencial para estabelecer práticas de manutenção preventiva e garantir a segurança durante o uso dos pneus.

Impacto no Custo:

A durabilidade dos pneus e o seu ciclo de vida útil têm um impacto direto no custo operacional de veículos e maquinários que os utilizam. Pneus com maior durabilidade e ciclo de vida útil reduzem a frequência de trocas,



resultando em menor desembolso financeiro com a aquisição de novos pneus periodicamente.

Em resumo, neste laudo técnico, observamos a importância da durabilidade dos pneus e seu ciclo de vida útil como fatores essenciais para a economia e segurança na utilização de pneus em diferentes aplicações. Compreender esses aspectos permitirá a adoção de medidas adequadas para otimizar o uso dos pneus, garantindo sua eficiência e reduzindo os custos associados à manutenção.

2. OBJETIVOS

Os objetivos deste laudo técnico são:

- Enumerar os fatores fundamentais que indicam maior durabilidade, confiabilidade e segurança dos pneus durante seu período de rodagem.
- Identificar os pontos a serem considerados na aquisição e programação de substituição periódica dos pneus, visando o melhor custo-benefício na compra.
- Fornecer informações para orientar a seleção e aquisição adequada de pneus, garantindo a funcionalidade do produto conforme sua finalidade de uso no mercado.

3. DELIBERAÇÕES TÉCNICAS

Dentre os fatores que podem caracterizar um pneu com maior durabilidade (vida útil) e segurança, com foco na economia, estão:

3.1 DOT – DATA DE FABRICAÇÃO

Pneu tem prazo de validade. Com o passar do tempo, a borracha perde as suas propriedades e pode, por exemplo, ressecar e prejudicar a segurança. A data de fabricação do pneu está gravada na sua lateral e identificada pela sigla DOT seguida de quatro números. Estes quatro números (DOT XXY) indicam a data de fabricação, de modo que os dois primeiros números mostram o número de semanas no transcorrer de um ano e os dois últimos apontam o ano de

fabricação, ou seja, exemplificando, um pneu com DOT 0423, indica que este pneu foi fabricado na 4ª semana do ano de 2023 (entre 22 e 31 de janeiro do ano de 2023). O prazo de validade de uso de um pneu varia entre 4 e 5 anos de vida útil, tendo sido utilizado ou não (no caso de pneus estepe). Ocorre que os pneus possuem um processo de desgaste natural, seja por influência da luminosidade que incide sobre a sua carcaça, seja pela atmosfera ambiente, variações de temperatura, umidade do ar, entre outros, o que, à semelhança dos medicamentos, os pneus só possam ser utilizados durante a faixa de tempo de 4 a 5 anos a partir da sua fabricação. Daí a importância do DOT. Em síntese, as três letras DOT significam “Department of Transportation”. Elas indicam que os pneus estão regulamentados conforme as normas do Departamento de Transportes Americano. Seguido delas vêm as letras que representam a fábrica onde a peça foi produzida.

Observação: Caso o DOT contenha apenas 3 números, o processo de aquisição do pneu deve ser imediatamente cancelado, pois trata-se de um produto fabricado e posto à venda antes dos anos 2000, ou seja, o mesmo está totalmente fora de seu prazo de validade.

3.2 PROFUNDIDADE DOS SULCOS DO PNEU

A profundidade do sulco do pneu indica quando o pneu deve ser trocado, sendo que, legalmente, a profundidade do sulco não pode ser menor do que 1,6mm (CONTRAN, Resolução nº 588/80). Desse modo, quanto maior o sulco do pneu inicialmente, maior será o desgaste necessário para chegar ao limite máximo permitido.

Assim, o indicado é comprar pneus com sulcos de 8mm ou acima, de modo a garantir um maior tempo de rodagem dos pneus.

Obs.: BANDA DE RODAGEM X SULCOS

Os sulcos dos pneus são canais esculpidos na banda de rodagem da borracha na parte que mantém contato com a pista. Em dias de chuva, a água da pista entra por estes canais e é expelida por baixo do pneu, mantendo a estabilidade e a segurança do veículo na estrada.



3.3 ÍNDICE TREADWEAR

O Índice Treadwear indica a durabilidade do pneu que é chamada de *Treadwear* e é referenciado por uma numeração de 60 até 800, sendo 100 é considerada a duração padrão, ou seja, este índice determina a velocidade com que um pneu se desgasta a partir do teste UTQG (Uniform Tire Quality Grade), no qual são simuladas as condições as quais o pneu vai ser submetido no seu uso. Este índice é medido em uma faixa que varia de 60 a 800, sendo 100 o valor de referência. Ou seja, se o pneu tiver Treadwear 60 ele dura 40% a menos que o padrão estabelecido; e se for 600 ele dura 6 vezes mais em relação ao padronizado.

Desse modo, recomenda-se a compra de pneus com Índice Treadwear de 200 ou acima, devido ao custo-benefício entre valor pago e a distância de rodagem do pneu. A seguir, estampa-se a imagem ilustrativa, na qual pode ser observado índice de Treadwear (item 3.3 do presente estudo) e a DOT (item 3.1):



Figura 1 – Imagem ilustrativa do índice Treadwear e DOT.

3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS PNEUS

Outro ponto importante é a classificação INMETRO dos pneus. Esta classificação qualifica o pneu quanto a Resistência ao Rolamento, Aderência à

Pista Molhada e Ruído Externo; sendo classificado em uma escala de “A” a “G” (mais eficiente a menos eficiente, respectivamente) para as duas primeiras e indicando o nível de ruído gerado em decibéis na última (INMETRO, 2014).

A Resistência ao Rolamento mede quanta energia o pneu absorve ao rodar, impactando diretamente no consumo de combustível e na emissão de CO₂.

A Aderência à Pista Molhada indica a distância percorrida pelo veículo após a frenagem em pista molhada, afim de garantir maior segurança ao motorista e passageiros do veículo.

O Ruído Externo sinaliza o impacto ambiental gerado pelo ruído do pneu (poluição sonora) (BRIDGESTONE, 2016).

Assim sendo, orienta-se a compra de pneus com classificação mínima “D”, tanto para Resistência ao Rolamento quanto Aderência à Pista Molhada, de modo a reduzir custos com combustível e emissão de CO₂ para a atmosfera e acautelar os usuários do veículo. Em relação ao Ruído Externo, deve-se obedecer ao valor máximo de 75dB para veículos de passeio.

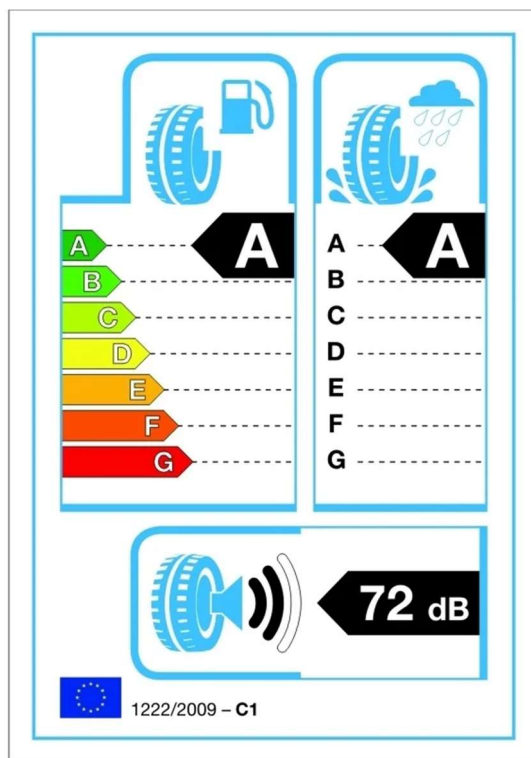


Figura 2 – Imagem ilustrativa do selo INMETRO

4. OUTROS FATORES

Além dos fatores acima citados, outros fatores que podem afetar a durabilidade do pneu são: as condições das vias onde o veículo será utilizado, a calibragem, manutenção do veículo e alinhamento e balanceamento da roda e do pneu.

4.1 NÚMERO DE FOGO

Para realizar o controle de pneus da frota de forma adequada é importante que o pneu tenha uma identificação para facilitar o controle do patrimônio. O número de fogo nada mais é do que uma marcação realizada no pneu por meio de um ferro quente. O número de fogo deve ser carimbado na área com o texto “*Brand Tire Here*” (em português, “Marque o pneu aqui”). Geralmente essas indicações vêm acompanhadas da logomarca ou das iniciais da empresa para evitar falsificações ou troca por pneus de outra marca quando a peça estiver em manutenção ou recapagem.

4.2 ALTURA X LARGURA

A relação entre altura e a largura do pneu é em porcentagem. As marcações /50, /60, /70 mostram que a altura do pneu equivale a uma determinada % da largura do mesmo. Por exemplo: a inscrição 250/50 “16 indica que a altura tem 50% da largura do pneu.

4.3 PNEUS RADIAS

Os pneus que apresentam a marcação “R” em sua lateral possuem um alinhamento radial de cordas dentro do pneu. Ele possibilita maior resistência na rodagem sob velocidades elevadas, melhor aderência e um maior conforto na condução.

4.4 DIÂMETRO

O diâmetro de um pneu é medido em polegadas e determinado pela medida diagonal entre as extremidades do diâmetro interno. Cada polegada tem 25,4 mm, ou seja, se a peça apresenta o número 15, significa que tem 381 mm. As medidas mais comuns variam entre 10” (dez polegadas) e “2,5” (duas polegadas e meia).

4.5 TEMPERATURA

É medida em testes de laboratórios que simulam o pneu na cidade e rodovias.

O objetivo é mensurar a temperatura em que ocorre a degradação da peça e é expresso pelas letras A, B e C. A corresponde ao índice mais alto e, logicamente, C o mais baixo.

4.6 TRACTION

É a aderência do pneu em uma pista molhada, medida através da frenagem em uma pista molhada e em linha reta. O índice *traction* é descrito pelas letras A, B e C, que são os índices mais baixos. No caso, AA representa o índice mais alto.

4.7 SIMÉTRICO

É caracterizado por uma seta, a qual define o lado específico para montagem. Geralmente esses pneus são para uso em pista seca, pois a borracha tem maior aderência quando entra em contato com o solo.

4.8 ASSIMÉTRICO

Os pneus assimétricos são exclusivamente para uso em pista molhada, pois os sulcos são fabricados para o escoamento de água, sendo mais resistentes à aquaplanagem. O desenho da banda de rodagem é diferente, sendo a metade de um jeito e o restante em outro formato.

4.9 DIRECIONAL

É definido por um desenho padrão na banda de rodagem para que rode no veículo em uma única direção.

4.10 ÍNDICE DE CARGA

Índice de carga é o peso máximo suportado sobre cada pneu. Existe uma tabela padrão que relaciona a capacidade de carga do pneu e sua pressão de ar, conforme estampado abaixo, ou seja, se um pneu possui índice de carga de 70, não pode suportar mais que 335 kg para que se mantenha em bom estado.

Índice de Peso	Peso em Kg	Índice de Peso	Peso em Kg	Índice de Peso	Peso em Kg	Índice de Peso	Peso em Kg
20	80	55	218	79	437	101	825
22	85	58	218	80	450	102	850
24	85	59	243	81	462	103	875
26	90	60	250	82	485	104	900
28	100	61	257	83	487	105	925
30	106	62	265	84	500	106	950
31	109	63	272	85	515	107	975
33	115	64	280	86	530	108	1000
35	121	65	290	87	545	109	1030
37	128	66	300	88	560	110	1060
40	136	67	307	89	580	111	1090
41	145	68	315	90	600	112	1120
42	150	69	325	91	615	113	1150
44	160	70	335	92	630	114	1180
46	170	71	345	93	650	115	1215
47	175	72	355	94	670	116	1250
48	180	73	365	95	690	117	1285
50	190	74	375	96	710	118	1320
51	195	75	387	97	730	119	1360
52	200	76	400	98	750	120	1400
53	206	77	412	99	775		
54	212	78	425	100	800		

Tabela 1 – Índice de carga em relação ao peso máximo admissível por pneu.

4.11 ÍNDICE DE VELOCIDADE

A mesma coisa vale para a velocidade máxima que um pneu deve rodar.

Abaixo a tabela com os símbolos x velocidade máxima permitida:

Índice de velocidade	Vel. em km/h	Índice de velocidade	Vel. em km/h	Índice de velocidade	Vel. em km/h
A1	5	D	65	Q	160
A2	10	E	70	R	170
A3	15	F	80	S	180
A4	20	G	90	T	190
A5	25	H	100	U	200
A6	30	K	110	H	210
A7	35	L	120	V	240
A8	40	M	130	ZR	>240
B	50	N	140	W	270
C	60	P	150	Y	300

Tabela 2 – Símbolo x Velocidade Máxima Permitida.



Figura 3 – Exemplificação de OUTROS FATORES (item 4) referente às gravações laterais nos pneus.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se o exposto acima como os parâmetros a serem seguidos para a compra de pneu de maior durabilidade, oferecendo também melhor custo-benefício em relação ao consumo de combustível e segurança aos passageiros e motorista.

Enfim, é obrigatório citarmos nominalmente as marcas reconhecidas e que são referências de qualidade e segurança no mercado brasileiro e que cumprem plenamente todos os requisitos abordados no presente laudo, as quais citem-se à luz deste estudo como: Titan, Continental, Magion, Rinaldi, Goodyear, Anteo AT59, Michelin, Firestone, Pirelli e Bridgestone. Observe-se que Qbom, Magion, SBN, K Rubber, Vipal, Tortuga, Michelin, Firestone e Goodyear, também são marcas reconhecidas de câmaras e protetores que agregam qualidade, segurança e durabilidade dos pneus.

É obrigatório observar que o presente laudo está fundamentado em estudos de consulta à literatura atualizada (Item 7 – Bibliografia) e não foi balizado sob experimentos com execução de ensaios laboratoriais e/ou testes práticos.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname.

6. TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Tendo sido efetuado um estudo abrangente e completo dentro das condições de serviço e estando, os itens e orientações técnicas a serem considerados, devidamente definidos sob o aspecto técnico e científico para a orientação e sistematização do processo de compra/aquisição de pneus, em conformidade com as legislações brasileiras e internacionais aplicáveis ao mercado atual, em virtude das atribuições a mim concedidas pelo sistema CONFEA/CREA, eu Marcelo Melo Soriano, Engenheiro Mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Especialista em Engenharia de Produção e Manufatura, portador de registro Junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA) número RS128580-D, lavro este “ESTUDO E LAUDO TÉCNICO DE DURABILIDADE DE PNEUS” e firmo o presente documento que o ampara, para que o mesmo sirva de suporte e documentação técnica para o proprietário do mesmo, cito, a PREFEITURA MUNICIPAL DE QUEVEDOS (Estado do Rio Grande do Sul). Este documento está referenciado no Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77 – sob o N.º 12710030, cuja via validada e assinada entre as partes segue juntada aos anexos.

Quevedos/RS, 22 de Setembro de 2023.



Marcelo Melo Soriano
Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho
Especialista em Engenharia de Produção e Manufatura
CREA-RS 128580-D

7. BIBLIOGRAFIA

BRIDGESTONE. **Como é a classificação dos pneus no INMETRO**, 2016. Disponível em <<https://quatorrodas.abril.com.br/auto-servico/correio-tecnico-qual-e-a-diferenca-dos-pneus-segundo-notas-do-inmetro/>>. Acesso em 28 de agosto de 2019.

COMO LER UM PNEU: saiba interpretar as informações técnicas da lateral. GESTRAN Software para Transportes, Curitiba PR, 10 de Julio de 2017. BLOG. Disponível em: <https://gestran.com.br/2017/07/como-ler-um-pneu-informacoes-tecnicas-lateral>. Acesso em: 15 de Agosto de 2022.

INMETRO. **Estabelece diretrizes e critérios do Programa de Avaliação da Conformidade de Pneus Novos**. Portaria nº 365, de 22 de julho de 2015.

QUATRO RODAS. **Como escolher um pneu a partir do índice Treadwear**, 2016. Disponível em < <https://quatorrodas.abril.com.br/auto-servico/como-escolher-um-pneu-a-partir-do-indice-treadwear/>>. Acesso em 28 de agosto de 2019.

